PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

1

1

:

(11)Publication number:

(43)Date of publication of application: 30.05.2003

2003-157908

(51)Int.CI. H01M 10/44 H02J 7/02

(71)Applicant: NTT POWER & BUILDING FACILITIES INC (21)Application number : 2002-119529

(22)Date of filing: 22.04.2002 (72)Inventor:

TAKAGI SHINYA
MATSUSHIMA TOSHIO

(30)Priority

Priority number: 2001273992 Priority date: 10.09.2001

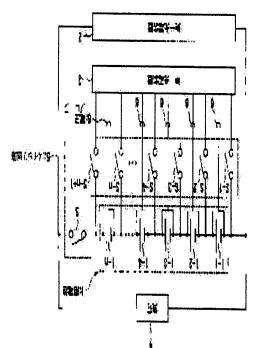
Priority country: JP

(54) CHARGING DEVICE FOR LITHIUM ION SECONDARY CELL, AND CHARGING METHOD OF THE SAME

57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a charging device for a lithium ion secondary cell and charging method of the same which can efficiently charge a set of cells composed of a plurality of serially connected lithium ion secondary cells at low cost during stand-by in a state of float charging.

SOLUTION: The set of cell 1 is charged by a first charging device 2 with a constant current until some of lithium ion secondary cells 1–1 to 1–n get into a state of full charge. The charging by the first charging device 2 is stopped when one cell gets into a state of full charge. Afterwards, respective terminals of the lithium ion secondary cells 1–1 to 1–n are selected by a switch circuit 5 and every cells of the lithium ion secondary cells 1–1 to 1–n composing the set of cells are successively charged until they get into a sate of full charge while monitoring respective terminal voltage. By the above, respective lithium ion secondary cells 1–1 to 1–n composing the set of cells 1 are fully charged



without overcharge, and the set of cells 1 is brought in a state of full charge.

LEGAL STATUS

rejection

[Date of request for examination] [Date of sending the examiner's decision of [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

2006/05/11

1-1.11

[Date of final disposal for application] [Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

2006/05/11 http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAZjaGwRDA415157908...

(19)日本国特許庁 (JP)

₹ 搬 公 霏 华 (12) 公開

特開2003—157908 (P2003-157908A) (11)特許出願公開番号

平成15年5月30日(2003.5.30) (43)公開日

(51) Int.Cl.?		識別記号	IЯ		デーマコート"(参考)
H01M 10/44	10/44		H01M 10/44	0/44	Q 5G003
					A 5H030
H02J	20/1		H02J 7	7/02	H
			1		
			権利電外、水電火	米震災を受力の数800	3 OL (全 10 頁)

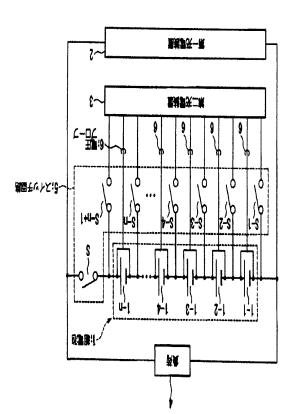
(21) 出願番号	特顯2002—119529(P2002—119529)	(71) 出職人 593063161	593063161
			株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティ
(22) 出瞩日	平成14年4月22日(2002.4.22)		ĸ
			東京都港区芝浦三丁目4番1号
(31)優先権主張維制	特職2001-273992 (P2001-273992)	(72) 発明者	第十 華也
(32)優先日	平成13年9月10日(2001.9.10)		東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社
(33)優先権主職国	日本 (JP)		エヌ・ティ・ティファシリティーズ内
		(72) 発明者	松島 數雄
			東京都港区芝浦三丁目4番1号 株式会社
			エヌ・アイ・アイファシリティーズ内
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武 (外6名)
			表式可に続く

リチウムイオン二次電池充電装置および方法 (54) [発型の分集]

(57) 【要約】

電池からなる組電池を、フロート充電状態で待機してい **庫列接続された複数個のリチウムイオン二次** 安価かつ効率的に充電することを可能とする リチウムイオン二次電池充電装置および方法を提供する る場合に、 【課題】

第一充電装置2により、リチウムイオン 二次電池1-1~1-nの何れかが満充電状態になるま で、組電池 1 を定電流により充電する。何れかが満充電 そして、スイッチ回路 5 によりリチウムイオン二次電池 ー1~1~nをセル毎に満充電状態に達するまで順次充 **各端子鶴圧をモニタ** これにより、組織池1をなす各リチウムイオン 状態になると、第一充電装置2による充電を停止する。 二次電池を過充電とすることなく満充電状態とし、かつ - しながら、組電池1をなすリチウムイオン二次電池1 1-1-1-1-0名端子を選択し、 組電池 1 を満充電状態とする。 【解決手段】



【特許請求の範囲】

【簡求項1】 直列接続された複数個のリチウムイオン二次電池からなる組電池を充電するための充電装置において

前記組電池を充電する第一の充電装置と、

前記組織池をなす各リチウムイオソニ次艦池の端子を選択するためのスイッチ切替手段と、

前記スイッチ切替手段により選択された端子の電圧をモニターしながら前記組電池をなす複数個のリチウムイオン二次電池をセル毎に充電する第二の充電装置と、を確さて構みされて、とをは巻とよりによった、メナンー

ç

7 ――父もにもって ひてんきょう チーンとも女言し、を備えて様成されたことを特徴とするリチウムイオンニン集治充電装置。

【簡求項2】 籍求項1に記載されたリチウムイオン二次電池充電装置において、

前記第一の充電装置は、前記組電池をなす複数個のリチウムイオソニ次電池のうちの何れか一つが満充電状態になるまで前記組電池を充電し、

前記第二の充電装置は、前記組織池をなす複数個のリチウムイメン二次電池のうちの向れか一つが遙充電状態になった場合、前記複数個のリチウムイメン二次電池のうち、濱充鶴状態に至っていない他のリチウムイメン二次電池を 1 セルずし充電することを特徴とするリチウムイメンコンに電池を 1 セルずし充電することを特徴とするリチウムイメンニンに電池充電池充電装置。

8

【請求項3】 直列接続された複数個のリチウムイオン二次電池からなる組電池であって互いに並列接続された第一および第二の組電池を充電するための充電装置にお

前記第一の組織池および第二の組織池を充職する第一の充職装置と、

<u> 前記第一の組織池をなすなリチウムイイン二次電池の端とないままましょれままの。</u>

8

子を選択するための第一のスイッチ的替手段と、前記第二の組織池をなするリチウムイオソニ次輸池の結構での指しのイオシーが観光の指しのイッチ的替手段と、

前記第一のスイッチ切替手段により選択された端子の電圧をモニターしながら前記第一の組織池をなす複数個のリチウムイオンニ次電池をセル毎に充電し、前記第二のスイッチ切替手段により選択された端子の電圧をモニターしながら前記第二の組織池をなす複数個のリチウムイオン二次電池をセル毎に充電する第三の光電装置と、を備えて構成されたことを特徴とするリチウムイオン二次電池充電装置。

【離求項4】 直列接続された複数個のリチウムイオン二次電池からなる組電池を充電するための充電方法にお

(a) 前記組織池やなす複数個のリチウムイメソニ次輸泡のうちの何れか・しかが満充電状態になるまで前記組織池を定電流で充電するステップと、

(b) 前記組電池をなす複数個のリチウムイメソニダ電池のうちの向れか一つが満充電状態になった場合、前記複数個のリチウムイメソニ次電池のうち、満充電状態に

8

踊っていない色のリチウムイオソニ次幅治を1セルずつ所属流で充電するステップと、

(c)前記組織池をなす複数個のリチウムイオソニ次橋 治をセル毎に充電した後に、前記組織池をフロート充備するステップと、

を含むことを特徴とするリチウムイオン二次電池充電方 **

【精水項5】 前記第一の充電装置が、

前記第二の充電装置により前記複数個のリチウムイオソ二次電池が充電されたことによって前記組電池の端子電圧として現れる第一の電圧よりも低い第二の電圧や前記組電池をフロート充電することを特徴とする簡求項1または2に記載されたリチウムイオン二次電池充電装置。【簡求項6】 前記第一の充電装置が、

よるようです。 お記録二の充電装置により前記第一次で第二の組電池 をなす複数個のリチウムイオン二次電池が充電されたことによって前記第一および第二の組電池の端子電圧として現れる第一の電圧よりも低い第二の電圧で前記第一お よび第二の組電池をフロート充電することを特徴とする 請求項3に記載されたリチウムイオン二次電池充電装

【請求項7】 前記組電池をフロート充電するステップ

では、前記第二の充電装置により前記複数個のリチウムイオン前記第二の充電装置により前記複数個のリチウムイオン二次電池が充電されたことによって前記組電池の端子電圧として現れる第一の電圧よりも低い第二の電圧で前記組電池をフロート充電することを特徴とする譜求項4に記載されたリチウムイオン二次電池充電方法。

【請求項8】 前記組電池をなす複数のリチウムイオン二次電池の各端子電圧をモニターし、何れかの端子電圧が所定値にまで低下した場合、前記組電池の放電を停止させる手段を備えたことを特徴とする請求項1ないし3の何れか1項に記載されたリチウムイオン二次電池充電

【発明の詳細な説明】

[0000]

LOUD11 X銀田の属する技術分野]本発明は、リチウムイオン二 次電池を充電するためのリチウムイオン二次電池充電装 個および方法に関する。更に詳しくは、複数個のリチウムイオン二次電池が直列・並列状に接続された組電池内 ムイオン二次電池が直列・並列状に接続された組電池内 の各単セルの充電をバランス良く行う充電装置および方 法に関するものであって、フロート充電により充電状態 で待様して使用される組電池を、複雑な制御回路を使用 しないで安価かつ効率的に充電する技術に関するもので ある。

4

[0002]

【従来の技術】一般に、携帯電話機やロードレス幅路機などの移動無線通信機をはじめ、にデォカメルやノート型パンコンなどでは、体養エネルギー密度および範疇エネルギー密度が高いリチウムイメンニ炎電池が多く使む

れている。このリチウムイオン二次電池は、複数個を直列接続して組織池とされ、上記の電子機器の電源として使用されるのが通例である。

[0003]

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来、リチウムイオン二次電池の充電方式として、単セル当たり4・1 Vまたは4・2 Vという一定値に充電完了電圧を設定し、電池電圧がこれらの充電完了電圧に到達するまでは一定電流値で充電し、充電完了電圧に到達するまでは一定電流値で充電し、充電完了電圧に避した後は、定電圧充電に移行する定電流・定電圧充電力が採用されている。この方式によれば、n個(nは任意の自然数)の直列接続されたリチウムイオン二次電池の5名組電池を充電する場合、例えば単セル当たりの充電完了電圧を4・1 Vとすると、組電池の端子電圧がn×4・1 Vになるまで、組電池に対して定電流充電を行うことになる。

10

【0004】しかしながの、セル間の端子電圧にアンバ に強する前に、いずれか一つのセルが充電完了電圧に達 【0005】この問題を更に説明する。直列接続された チウムイオン二次電池をバランス良く充電できる。しか し、他のセルが充電完了電圧に達していない状態が起こ このため、先に充電完了電圧に到避したセルに対し 複数個のリチウムイオン二次電池からなる組電池をフロ しながら、実際には、各リチウムイオン二次電池の容量 や内部抵抗には若干のばらつきが存在する。また、初期 って電池の内部特性が変化し、各リチウムイオン二次電 **ト紵鷺流充電が継続して行われ、このセルのリチウムイ** 一ト充電方式で充電する場合、個々のリチウムイオンニ において各リチウムイオン二次電池の内部抵抗が同じで あったとしても、フロート充電により、時間の経過に伴 池の容量や内部抵抗も変化する。その結果、各リチウム イオン二次電池の特性上のバランスが崩れ、組電池をな 金イのリ 【0006】また、組電池が満充電状態に達すると定電 電池が保有している能力を十分に活用できなくなるとい 流充電が終了するが、特定のリチウムイオン二次電池が この組電池をなす他のリチウムイ でバランスよく充電することができないという問題が オン二次電池が満充電状態に遊しない状態で充電が終了 することになる。従って、これらのリチウムイオン二次 組電池をなす各リチウムイオン二次電池を満充電状態に す特定のリチウムイオン二次電池が過充電状態になる。 う問題もある。このように、従来の充電方式によれば、 オン二次電池が過充電状態になるという問題がある。 ランスが存在すると、組電池の端子電圧がn×4. 次電池の容量や内部抵抗が常に同じであれば、 過充電状態になると、 ю 94

8

【0007】この発明は、上記事情に循みてなされたもので、その目的とするところは、直列接続された複数個ので、その目的とするところは、直列接続された複数個のリチウムイオン二次電池からなる組織治を、フロート充電状態で待機している場合に、安価かし効率的に充電 so

することを可能とするリチウムイオンニ次電池充電装置および方法を提供することにある。

[0008]

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためための手段】上記課題を解決するため、この発明は以下の構成を有する。請求項 1 に記載された発明に係るリチウムイオンニ次電池充電装置は、直回投続された複数個のリチウムイオンニ次電池からなる組電池を充電するための充電装置において、前記組電池をなするリチウムイオンニ次電池の塩子を選択するためのスイッチ切替手段に、前記スイッチ切替手段により選択された端子の電圧をモニターしながら前記組電池をなす複数個のリチウムイオンニ次電池をより前記組電池をなす複数個のリチウムイオンニ次電池をいら前記組電池をなす複数個のリチウムイオンニ次電池をいら前記組電池をなす複数個のリチウムイオンニ次電池をといるにとを特徴とする。

【0009】 請求項2に記載された発明に係るリチウムイオン二次電池充電装置は、請求項1に記載されたリチウムイオン二次電池充電装置において、前記第一の充電装置が、前記組電池をなす複数個のリチウムイオン二次電池のうちの何れか一つが満充電状態になるまで前記組電池を充電し、前記第二の充電装置が、前記組電池をなす複数個のリチウムイオン二次電池のうちの何れか一つが満充電状態になった場合、前記複数個のリチウムイオン二次電池のうち、満充電状態に至っていない他のリチウムイオン二次電池のうち、満充電状態に至っていない他のリチウムイオン二次電池のうち、満充電状態に至っていない他のリチウムイオン二次電池を1セルずつ充電することを特徴と

8

列接続された第一および第二の組電池を充電するための 【0010】請求項3に記載された発明に係るリチウム イオン二次電池充電装置は、直列接続された複数個のリ チウムイオン二次電池からなる組電池であって互いに並 充電装置において、前記第一の組電池および第二の組電 池を充電する第一の充電装置と、前記第一の組電池をな す各リチウムイオン二次電池の端子を選択するための第 イッチ切替手段と、前記第一のスイッチ切替手段により 選択された端子の電圧をモニターしながら前記第一の組 電池をなす複数個のリチウムイオン二次電池をセル毎に 端子の電圧をモニターしながら前記第二の組織池をなす 複数個のリチウムイオン二次電池をセル毎に充電する第 一のスイッチ切替手段と、前記第二の組電池をなす各リ チウムイオン二次電池の端子を選択するための第二のス 充電し、前記第二のスイッチ切替手段により選択された 二の充電装置と、を備えて構成されたことを特徴とす

4

【0011】 請求項4に記載された発明に係るリチウムイオン二次電池充電方法は、直列接続された複数個のリチウムイオン二次電池からなる組電池を充電するための方電方法において、(a) 前記組電池をなす複数個のリチウムイオン二次電池のうちの何れか一つが満充電状態になるまで前記組電池を定電流で充電するステップと、(b) 前記組電池をなす複数個のリチウムイオン二次電池のうちの何れか一つが満充電状態になった場合、前記部のうちの何れか一つが満充電状態になった場合、前記

複数個のリチウムイオン二次編治のうち、海充電状態に至っていない他のリチウムイオン二次編治を1セルずした職前で充電するステップと、(c) 前記組電治をなす複数個のリチウムイオン二次電池をセル毎に充電した後に、前記組織治をフロート充電するステップと、を合むにとを特徴とする。

れたリチウムイオン二次電池充電装置において、前記第 【0012】 糖求項5に記載された発明に係るリチウム イオン二次電池充電装置は、請求項1または2に記載さ 一の充電装置が、前記第二の充電装置により前記複数個 のリチウムイオン二次電池が充電されたことによって前 記組電池の端子電圧として現れる第一の電圧よりも低い ン二次電池充電装置は、請求項3に記載されたリチウム 電池をなす複数個のリチウムイオン二次電池が充電され ことによって前記第一および第二の組電池の備子電圧 電池充電方法において、前記第二の充電装置により前記 第二の電圧で前記組電池をフロート充電することを特徴 とする。請求項6に記載された発明に係るリチウムイオ イオン二次電池充電装置において、前記第一の充電装置 が、前記第二の充電装置により前記第一および第二の組 として現れる第一の電圧よりも低い第二の電圧で前配第 ーおよび第二の組電池をフロート充**載**することを特徴と する。精求項7に記載された発明に係るリチウムイオン 二次電池充電方法は、前記組電池をフロート充電するス テップでは、請求項4に記載されたリチウムイオン二次 複数個のリチウムイオン二次電池が充電されたことによ ムイオン二次電池充電装置は、請求項1、2、3の何れ か1項に記載されたリチウムイオン二次電池充電装置に って前記組電池の端子電圧として現れる第一の電圧より を特徴とする。請求項8に記載された発明に係るリチウ 池の各端子電圧をモニターし、何れかの端子電圧が所定 も低い第二の電圧で前記組電池をフロート充電すること おいて、前記組電池をなす複数のリチウムイオン二次艦 値にまで低下した場合、前記組電池の放電を停止させる 手段を備えたことを特徴とする。 4

ó

8

1 (1 0 1 3 3) 本発明の構成によって 数個のリチウムイメン二次電池を充電する場合、第一の 充電装置を適用していずれかの電池が充電に了電圧になるまで定電流で充電し、いずれかの電池が充電に了電圧になるまで定電流で充電し、いずれかの電池が充電光了電圧に達した後は、組電池に接続した第一の充電装置を切り離し、単セルを充電可能な第二の充電装置を適用して充電に、単セルを充電しにない他の電池を順番に落開して充電にで発展に適していない他の電池を順番に充電に配

\$

[0014]

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。なお、この実施の形態において、

「セル」なる用語は、組織池をなす各リチウムイメン二次電池を表すものとする。図1に、本実施の形態1に係るリチウムイオン二次電池充電装置の構成および適用のを示す。図1において、組電池1は、バックアップ用の

電源として機能するものであって、画列接続された複数個のリチウムイオン二次電池1-1~1-nから構成され、非常時に負荷4に対し直流電力を供給するものである。以下の説明では、適宜、組電池1をなす複数のリチウムイオン二次電池1-1~1-nのそれぞれを「単七ル」と称す。

【0015】第一充電装置2は、組電池1をなすリチウムイメンニ次電池1-1-1-1-nを同時的に充電するための充電手段であり、スイッチSを介して組電池1に接続される。第二充電装置3は、組電池1の単セルを充電可能なれる。第二充電装置3は、組電池1の単セルを充電可能な程度の充電能力を有する小型の充電装置であって、スイッチ回路5を介してリチウムイオンニ次電池1-1-1-nの各端子に接続されている。スイッチ回路5は、組電池1をなすの1チウムイオン二次電池の端子を選択するもりであり、第一充電装置2と組電池1をなすリチウムイオン二次電池1-1-1-1-nの各端子を選択するためのであり、第一充電装置2と組電池1をなすリチウムイオン二次電池1-1-1-1-nの各端子を選択するためのスイッチSー1-2-nから構成される。なお、特に図示しないが、スイッチ回路5の各スイッチの開閉を制御するためシーケンスを実行する制御部が設けられてい

9

このように構成されたリチウムイギ ン二次電池充電装置の動作を、図2および図3を参照し 非常時の放電が終わった組電池1を充電する場合、まず 単セル当たりの充電完了電圧を 4.1Vとすると、n 個 は、その端子亀圧がn×4.1Vに達するまで第一充亀 装置2により定電流で充電が行われる。第一充電装置2 は、組電池1をなす複数個のリチウムイオン二次電池1 上述の制御部による制御の下に行われる。 て説明する。このリチウムイオン二次電池充電装置の-電装置2が定電流により組電池1を充電する。例えば、 のリチウムイオン二次電池が直列接続された組電池1 -1~1-nのうち、何れか一つが満充電状態になる 初めにスイッチ回路5のスイッチSをONとし、 で組電池1を定電流により充電する。 [0016] 次亿、 連の動作は、

8

[0017] ここで、リチウムイオン二次電池1-1~1-nのすべてが、同じ充電時間で4.1Vにまで充電されることが理想ではあるが、実際には、充電時間の経過に伴って各リチウムイオン二次電池の内部特件が変化し、電池の容量および内部抵抗が変化する結果、各リチウムイオン二次電池の端子電圧にアンバランスが生じる。このため、リチウムイオン二次電池1-1~1-nのうち、どれかが先に充電売了電圧4.1Vに塗する。図3に示す倒では、リチウムイオン二次電池1-nの充電電圧V(1-n)だけが、時刻11において充電流了電圧4.1Vに発売了電圧4.1Vに発売了電圧4.1Vに発売了電圧4.1Vに発売了1.1ではが、時刻11において充電流了1.1でにたいが電池1-1か1-3等の他のセルは充電流了電圧4.1Vに選

【0018】 ここで、リチウムイオン二次観池1ーnが

ŝ

方電完了電圧4. 1Vに達した後に継続して組電池1を第一方電装置2により定電流で充電すると、既に充電に了価値に産したリチウムイオン二次電池1ーnが過充電となってしまう。そこで、組電池1をなすリチウムイオン二次電池1ー1~1-nのうちの何れか一つが満充電状態になった場合には、第一充電装置による組電池1のお電を停止させ、第二充電装置3により、満充電状態に至っていない他のリチウムイオン二次電池を1セルずし充電する。

【0019】具体的には、電圧プローブ6によりリチウムイオン二次電池1ーnが浦充電状態になったことが検出されると、スイッチSを開放してOFFとし、第一充電装置2による組電池1の充電を停止する。そして、以下に説明するように、スイッチSー1~Sーn+1を選択的に閉じてONとし、第二充電装置3を使用して、充電に電子電圧4.1Vに避していないリチウムイオン二次電池1a~1nを七ル毎に定電流で高次充電する。

õ

【0020】即む、組電池1かセル毎に充属する場合、 臨圧プローブ6を用いて合セルの端中臨圧をモーターし ながら、図2に示すような価値でスイッチSー1とSー 2、スイッチSー2とSー3、スイッチSー3とSー4 というように、各セルのリヂウムイギン二次輸治を挟む 旧鑑の2個のスイッチを選択的にONとし、第二充属 顧3が一セルずし(セル毎に)リヂウムイギン二次輸送を 11-1-1-1を個次充電する。

置3による一連の充電動作におけるスイッチ回路5の状 【0021】図2に、第一充電装置2および第二充電装 態を示す。この例では、放電終了後の組電池1を第一充 に接続され、この組電池1が定電流で充電される。続い 電装置2により充電する場合、スイッチSのみがONと され、他のスイッチS-1~S-n+1の全てがOFFとされる。これにより、第一充電装置2のみが組織社1 -1~1-nのうち、何れか一つが満充電状態になった ことが検出されると、スイッチSがOFFとされ、第一 充電装置2による充電が停止される。そして、リチウム 充電装置3により充電される。このセルが満充電状態に なると、リチウムイオン二次電池1-2の両端子に接続 て、組電池1をなす複数個のリチウムイオン二次電池1 イオン二次電池1-1の両端子に接続された2個のスイ ー2のみがONとされ、このセルが第 された2個のスイッチS-2, S-3のみがONとさ このセルが満充電状態にまで充電される。 »≠S-1. S

8

[0022]以下同様にして、リチウムイオン二次電池11-nまで第二充電装置3によりセル毎に層次充電される。これにより、リチウムイオン二次電池1-1-1-1-nの全てが充電に了電圧4.1Vに達した状態で、組織池1の端子電圧がn×4.1Vに達する。この後、スイッチS-1-S-n+1の全てをOFFとし、スイッチSを再びONとする。そして、第一充電装置2が組織治1をフロート充電(定電圧充電)し、組織池1をなすり

8

ナウムイオン二次電池1-1~1-1の全てが満充電状骸で、次の非常時の電池放電に傭える。

【0023】(実施の形態2)次に、この発明の実施の形態2を説明する。上述の実施の形態1によれば、スイッチ2をオフして第二充電装置による単セル充電を行っている最中に、停職等による放電要離があった場合、この要離に対応できない。そこで、この実施の形態2では、図4に示すように、負荷4に対して二組の組織治1、12を互いに並列に接続し、これら組織治のセル充電を相補的に行う。

1に対する第一充電装置20の充電経路上に設けられた れぞれ接続される。組織池11は、直列接続されたリチ **ウムイギソ川汝亀治!! ー 1 ~ 1 1 - 3 かのなり、組集** 池12は、同じく直列接続されたリチウムイオン二次電 組織池11, 12をセル毎に充電するためのものであっ 52を介して組属池11,12 1-4からなる。スイッチ回路52は、組電池12に対 て、スイッチ回路51,52を介して組織地11,12にそれぞれ接続される。スイッチ回路51は、組織池1 スイッチS1と、リチウムイオン二次電池11-1-1 他12-1~12-3からなる。第二充電装置30は、 【0024】具体的に構成を説明する。第一充電装置 0は、組電池11,12を充電するためのものであっ -チS27、リチウムイギソ二次真治12-1~1の**の**独組下や選択するためのスイッチS2-1~S する第一充電装置20の充電経路上に設けられた 3の名鑑子を選択するためのスイッチS1 S 2を介して組電池11. スイッチS1, からなる。

8

30 30により組織治11の単セルの充編を先に行う。即ち、スイッチ回路51により、リチウムイオソニ次輸治 た猫子の亀圧をモニターしながのリチウムイオンニ次亀 池11-1~11-3をセル毎に充電する。この組電池 各セルを充電する場合を説明する。まず、第二充電装置 スイッチ回路52 この選択かれ 11の単セルの充電が終了すると、その後に、組電池1 この実施の形態2の動作について、 **端子を頗次選択し、この選択された端子の電圧をモ**、 **一しながらリチウムイオン二次電池12-1~12**・ により、リチウムイオン二次電池12-1~12-~111-3の端子を順次選択し、 2の単セルの充電に移行する。即ち、 [0025] 次に、 1 - 1 - 1

【0026】このように、この実施の形態とによれば、必ず組織池11か組織池12が負荷4に対して放電可能な状態で並列に接続されていることになる。従って、第二充電装置30による単セル充電を行っている最中に、存電等による非常時の放離要譜があったとしても、これに対応することが可能となる。また、上述の実施の形態によれば、何れか一つのリチウムイオソニ次電池が満充電状態に達した後は、セル毎に端子亀圧をモニターして充電するようにしたので、セル間の端子鶴圧のアンバッ

をセル毎に充電する。

\$

9

数個のリチウムイオン二次電池をバランス良く満充電状 きる。従って、各リチウムイオン二次電池の能力を有効 (即ち各セルの容量や内部抵抗のバラッキ) に起因 する過充電や充電不足を容易に解消することができ、複 いれのリチウムイギソニ次観 池からなる組電池を満充電状態にまで充電することがで に活用することが可能になる。 態にまで充電すると共に、

的の異なる二種類の充電装置により、セルのバランスを **調整することで、複雑な電子部品や高精度な電圧判定回路を要することなく、安価なリチウムイオン二次電治充 電装置を容易に実現することができる。なお、この発明** 【0027】さらに、上述の実施の形態によれば、直列 上述の実施の形態に限定されるものではなく、要旨 を変えない範囲で種々変形可能である。例えば、上述の するものとしたが、これに限定されることなく、この組 接続された複数個のリチウムイオン二次電池の充電を目 **戦池を主電源として使用する場合にも本発明を適用する** 各実施の形態では、組電池をパックアップ用とし ことができる。 ぜ、せ

【0028】(実施の形態3)次に、この発明の実施の ト充電の状態が長期間に及ぶと、組電池1をなす複数の リチウムイオン二次電池の特性上のバラッキ(例えば内 形態3を説明する。上述の実施の形態1によれば、第二 充電装置3により組電池1をなすリチウムイオン二次電 によりフロート充電された状態に移行する。このフロー 部抵抗のバラツキ)に起因して各セル(リチウムイオン 後、組織池1は、n×4.1Vの電圧で第一充電装置1 果、組織池1の放電容量が低下して放電持続時間が短く 二次電池)の端子電圧にアンバランスが生じ、その結 他1-1-1-nの全てが4.1Vにまで充電される 、組織池1の端子電圧がn×4. 1Vとなり、その なる場合がある。

8

20

【0029】図5 (a) に、フロート充電状態にある組 次電池からなる組電池1の掘子電圧はn×4.1Vに維 上述の実施の形態1において、1セルあたり4.1Vと して第一充電装置2により組電池1をフロート充電する 場合を想定したものであって、n個のリチウムイオン二 各セルの端子電圧は比較的そろっているが、フロート充 電時間の経過に伴って各セルの端子鼈圧に徐々にバラツ 庫列接続された複数のリチウムイオン二次電池 $1-1 \sim$ の端子電圧が低下する。このため、組電池1の放電容量 が、端子電圧の低下したセルの制約を受けるため、放電 時間が短くなる。図6に、各セルの放電特性(放電電流 V1c,V1nは、パラツキによる放電電圧の低下の度 持される。同図から理解されるように、充電初期では、 電池1の各セルの端子電圧を示す。この図に示す例は、 キが生じ、次第にそのバラツキが拡大する傾向を示す。 のように各セルの端子電圧にバラッキが存在すると、 1 - n の う む、 一部 の リチウムイギソニ 次属 名 (カル) 一定)の一例を示す。同図において、特性曲線 / 1 a,

Ş

小、中、大の場合を示している。同図から理解 されるように、放電電圧の低下の度合いが大きい程、放 鼈終止電圧 (3V) に到達するまでの放電時間 (t1) が短くなる。

リチウムイオン二次電池の場合、過放電により端子電圧 が極端に低下すると、負電極の集鼈体である銅の溶出が 起きることによって損傷を受け、電池容量が著しく低下 二次電池を過放電から保護する必要上、個々のリチウム イオン二次電池の端子電圧が極端に低下することを防止 する必要がある。実施の形態2についても同様の不都合 次電池充電装置は、上述したような不都合を解消するも す各リチウムイオン二次電池の端子電圧のバラッキを抑 える機能と、各リチウムイオン二次電池を過放電から保 時間)が設計された時間よりも遙かに短くなってしまう という不都合も抱えている。このため、リチウムイオン が存在する。この実施の形態3に係るリチウムイオンニ のであって、フロート充電状態において、組電池 1 やな する結果、組電池1から負荷4への電力供給時間(放電 【0030】上述の放電時間に関する不都合に加え 護する機能とを備える。

9

は、前述の図1に示す実施の形態1に係るリチウムイオ および第二充電装置3の各動作状態と出力状態との関係 を示す。同図において、「回復充電モード」は、図2に 「第二充電装置による単セル定電流充電」に対応した動 【0031】以下、この実施の形骸3に係るリチウムイ オン二次電池充電装置について、前述の図1を援用する の形態3に係るリチウムイオン二次電池充電装置の構成 「フロート充電モード」は、「第一充 ドである。また「第一の充電電圧」は、第二の充電装置 3により複数個のリチウムイオン二次電池1-1~1n が充電されたことによって組電池 1 の端子電圧として 現れる電圧 (この例ではn×4. 1V) である。さらに 「第二の充電電圧」は、組電池1が満充電状態にあるも のと見なし得る限度において、第一の充電電圧よりも低 は、第二の充電電圧の下限を100mVとし、第二の充 フロート充電での第一充電装置2の動作状態が異なって いる。図7に、この実施の形態3に係る第一充電装置2 電装置による組電池フロート充電」に対応した動作モー 「第二充電装置による単セル定電流充電」、およ ン二次電池充電装置の構成と基本的には同様であるが、 - S-n+1の状態 (ON び「第一充電装置による組織池フロート充電」の各モー 示す「第一充電装置による組電池定電流充電」および く散定された所定の電圧である。この実施の形態3で 電電圧を1セルあたり4.05V程度に設定する。な お、図7に示す「第一充電装置による組電池定電流充 と共に、図5ないし図7を参照して説明する。 /OFF) については図2と同様である。 ドでのスイッチS, S-1, 作モードであり、

「回復充電モ 一ド」において、「第一充電装置による組電池定電流充 【0032】 同図から理解されるように、

8

8

「ON」に維持され、第二充電装置3が「ON」とされ 「回復充電モード」において、「第二充電装置による単 セル定電流充電」の項目については、第一充電装置2が **置による組電池フロート充電」の制御が行われる。この 充電装置3が「OFF」とされる。このとき、第一充電** このとき、第一充電装置2および第二の充電装置3 の双方が第一の充電電圧を出力する。この後、回復充電 「第一充電装 項目では、第一充電装置2が「0N」に維持され、第二 V I 一ト充電に移行すると、組電池1は、第一の充電電圧よ 装置2が第二の充電電圧を出力する。このように、 モードからフロート充電モードに移行し、 りも低い第二の充電電圧に設定される。

[0036]

10

05∨として第二の充電電圧を設定した場合におけ 【0033】図5 (b) に、1セルあたりの端子亀圧を る各リチウムイオン二次電池の端子電圧を示す。同図か ら理解されるように、長期間にわたって組鑑池 1 をフロ 一ト充電状態においても、組電池1をなす各リチウムイ しかもこのバラツキはほとんど拡大しない。 なお、上述 の充離電圧を設定したが、これは一例であって、組電池 に使用するセルの特性に応じて第二の充電電圧を適切に **設定すればよい。その下限値についても同様である。以** 充電モードでは、第一の充電電圧よりも低い第二の充電 のフロート充電時に1セルあたり4.05Vとして第二 上のように、回復充電モードでは、上述の実施の形態1と同様に第一の充電電圧で組織池1を充電し、フロート わけ各セルの端子電圧の低下を抑制し、組電池1の放電 ロート充電期間中の各セルの端子電圧のバラッキ、とり オソニ次観治の錦子鶴圧のバラッキは小さく哲制され、 鼈圧で組電池1のフロート充電を行う。これにより、 容量を確保している。 4

【0034】次に、リチウムイオン二次電池の過放電を に、組電池1をなすリチウムイオン二次電池の過放電を 組電池1から負荷4に対して放電が行われる際、組電池 し、何れかのセルの端子電圧が所定値にまで低下した場 防止する必要がある。この実施の形態3では、非常時に 1 をなす各セルの端子鼈圧を鼈圧プローブ 6 でモニター 合、スイッチSを開放させることにより、負荷4に対す チSを開放するための条件である所定の電圧(プ ローブ6によるモニター値)は、リチウムイオン二次電 る組電池1の放電を停止させる。これにより、組電池1 **池の構成材料によって異なるが、正極にコバルト酸リチ** ウムやマンガン酸リチウムを使用したものでは、 1 セル 5 Vが目安となる。以上で実施の形態3を説 をなす各リチウムイオン二次電池の過放電を防止する。 防止するための機能について説明する。上述したよう あたり2. メイシ

この発明の実施の形態を説明した 0035]以上、

この発明は上述の実施の形態に限定されるものでは なく、この発明の要旨を逸脱しない範囲での設計変更を含む。倒えば、上述の実施の形態3では、実施の形態1 の構成を前提としたが、実施の形態2の構成を前提とし て同様に構成してもよい。また、上述の実施の形態3で は、フロート充電モードでの充電電圧を低下させるため の制御と、過放電を防止するための制御を併用するもの これに限定されることなく、何れかの制御を 行うものとしてもよく、これらの制御と上述の実施の形態1および2とどのように組み合わせてもよい。 としたが、

鼈池のそれぞれの鼈池鼈圧を検出し、いずれか一つの電 ば、直列接続された複数個のリチウムイオン二次電池組 池が充電完了電圧に到達すると第一充電装置による充電 布電完了電圧に到途するまで順番に充電するようにした ので、直列接続された複数個のリチウムイオン二次電池 からなる組電池を、フロート充電状態で待機している場 合に効率的に充電することが可能となり、そのようなリ を停止し、その他の電池に対して第二充電装置により、 【発明の効果】以上説明したように、この発明によれ チウムイオン二次電池充電装置を安価に実現するこ できる。

【図画の簡単な説明】

8

この発明の実施の形態 1 に係るリチウムイオ ソ二次電池充電装置の構成を示す図である。 [M 1]

【図2】 この発明の実施の形態1に係るリチウムイオ ソニ次電池充電装置が有するスイッチの開閉状態(ON /OFF)を説明するための図である。 この発明の実施の形態1に係るリチウムイオ ン二次電池の充電時の電圧特性および電流特性を示す図 [83] である。

8

この発明の実施の形態2に係るリチウムイオ ン二次電池充電装置の構成を示す図である。 [図4]

この発明の実施の形態3に係るリチウムイオ ソニ次電池充電装置による組電池の端子電圧(フロート 充電時)の特性を示す特性図である。 [図5]

この発明の実施の形態3に係る組電池の端子 電圧(放電時の電圧)のバラッキを説明するための特性 図である。 [M 6]

この発明の実施の形態3に係るリチウムイオ ン二次電池充電装置の動作を説明するための図である。 【符号の説明】 [区区]

đ

1, 11, 12…組電池 (直列接続された複数個のリチ 1-1~1-n…リチウムイオソニ次嘱治 (セル) ウムイギソニ 次輪池)

一充電装置 3 0 …第二充電装置 20…第 . რ

5 2 … スイッ 上回路

60…電圧プローブ 5

ŝ

4

(8)

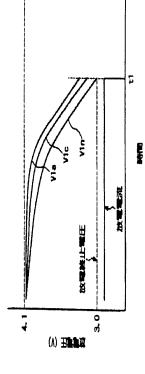
S2-4…スイッチ -1 - 1 - 1 - 4. S2...X1 w+ -n+1, S1

S. S. 1.S-1-S

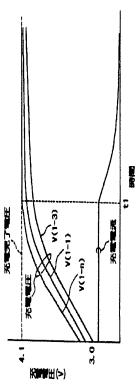
 $S \ 2 - 1$

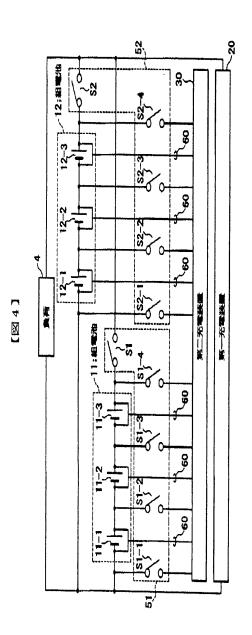
$\overline{}$
Ø
X
u

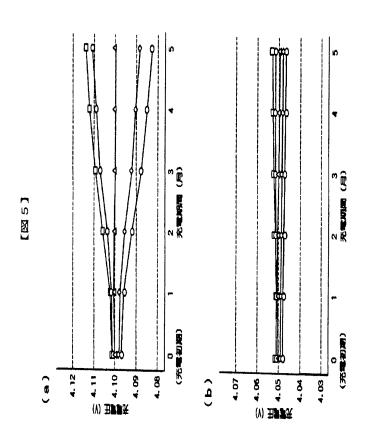
-	第一光鶴瀬画ディング語楽	I K	二光傳教	第二元編表籍による単セル記載光光	CAT THE STATE OF		第一方事業部プレナルの
~ ~ ~	定式研究	1-17/2	セルリー2	E-1712		セルコーロ	ĸ
s	₹	H o	H _O	#10		OFF	NO.
S-1	±°	3	t o	₽ T	1	OFF F	±.o
S-2	# 1 0	ð	ž	OFF		₩	H o
S-3	OFF	# 5 0	N O	₹ 8		P H	₽ H
S-4	H.	Щō	T O	ž	1	140 1140	# 6
>	>	~	~	~	~	~	~
S-n	±±0	THO THO	# _o	OFF		¥ŏ	유
S-n+1	±40	# 0	¥	OFF		3	OFF



[図3]







(10)

[図7]

¥ 			フロート発達した。
	第一充 職換職 による組 制が 定職所充電	第二元電装置による単セル定電流充電	第一光幅装置による指電法 フロート光幅
第一充電装庫		₩o	
第二光傳教師	350	**	± t o
充電装置 出力電圧	(第一充電装職3	第一の充電電圧 (第一充電装置および第二充電装置の出力電圧は同一の値)	第二の充電電圧 (第一充電装置)

レロントページの練み

F ターム(参考) 56003 AA01 BA03 CA02 CA14 CC02 5H030 AA09 AS14 BB03 BB04 FF43 FF44